

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



AUSGEGEBEN AM
26. MARZ 1959

DEUTSCHES PATENTAMT

PATENTSCHRIFT

Nr. 971 789

KLASSE 26a GRUPPE 1801

INTERNAT. KLASSE C10b ———

O 2894 IVc / 26a

Johannes Grande, Bochum, und Dr.-Ing. Fritz Leithe, Bochum
sind als Erfinder genannt worden

Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum

Verfahren zur stetigen Stadtgaserzeugung aus Ölen

Zusatz zum Patent 960 307

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 16. April 1953 an

Das Hauptpatent hat angefangen am 9. Mai 1952

Patentanmeldung bekanntgemacht am 29. November 1956

Patenterteilung bekanntgemacht am 12. März 1959

5 Gegenstand des Hauptpatents 960 307 ist ein
Verfahren zur stetigen Stadtgaserzeugung aus
Ölen, wobei die Öle im Gegenstrom zu einem hoch-
erhitzten, als Wärmeträger dienenden und durch
einen Reaktionsraum absinkenden Feststoff in den
10 Reaktionsraum eingeleitet, in dessen Unterteil ver-
dampft und zu Ölgas umgewandelt sowie an-
schließend in dessen Oberteil in Gegenwart über-
hitzten Wasserdampfes und gegebenenfalls eines
weiteren Sauerstoffträgers zu Stadtgas umgesetzt
werden. Der wesentliche Vorteil dieses Verfahrens

besteht darin, daß die flüssigen Brennstoffe an
keiner Stelle einer örtlichen Überhitzung aus-
gesetzt werden, so daß es nicht zur Bildung von
Ölkoks kommen kann. Dazu dient der zweck- 15
mäßig im Kreislauf geführte feste Wärmeträger,
dessen Menge, Eintrittstemperatur und Durch-
laufgeschwindigkeit durch den Reaktionsraum
man in einfacher Weise regeln und dadurch die
in der Zeiteinheit auf den flüssigen Brennstoff 20
übergehende Wärmemenge sehr genau bestimmen
kann.

Es ist an sich bekannt, einen als Wärmeträger dienenden Feststoff im Kreislauf durch eine aus mehreren Räumen bestehende Anlage zu führen, ihn in der oberen Kammer zu erhitzen und in einer weiteren zur thermischen Behandlung von Gasen heranzuziehen. In diese, welche man im allgemeinen als Reaktionskammer bezeichnet, führt man dabei Naturgase, Wasserdampf oder Kohlendioxyd ein, mit dem Ziel, ein Synthesegas für das Fischer-Tropsch-Verfahren zu erzeugen. Diese in die Reaktionskammer einzuführenden Gase müssen jedoch durchweg in fremden Anlagen gewonnen werden.

Es ist an sich bekannt, einen als Wärmeträger dienenden Feststoff im Kreislauf durch eine aus mehreren Räumen bestehende Anlage zu führen, ihn in der oberen Kammer zu erhitzen und in einer weiteren zur thermischen Behandlung von Gasen heranzuziehen. Bei einem Verfahren wird der in der Reaktionskammer erwärmte feste Wärmeträger in weiteren Kammern zur Vorwärmung der gasförmigen Reaktionsteilnehmer benutzt. Bei einem weiteren Verfahren gelangt ein erhitzter fester Wärmeträger in eine Kammer, die allgemein als Reaktionskammer bezeichnet wird und in die Naturgase, Wasserdampf oder Kohlendioxyd eingeführt werden mit dem Ziel, ein Synthesegas für das Fischer-Tropsch-Verfahren zu erzeugen. Diese in die Reaktionskammer einzuführenden Gase müssen jedoch durchweg in fremden Anlagen gewonnen werden.

Es ist auch bekannt, die Entgasung fester Brennstoffe mit im Kreislauf geführten festen Wärmeträgern vorzunehmen und hierbei Wärmeträger und Brennstoffe im Gleichstrom wie auch im Gegenstrom zu führen. Das letztere Verfahren läßt sich jedoch nur durchführen, wenn feinkörnige oder staubförmige Brennstoffe verwendet werden, die mit Hilfe eines Trägergases den erhitzten festen Wärmeträgern entgegengeführt werden können.

Es hat sich nun herausgestellt, daß sich das Verfahren nach dem Hauptpatent sinngemäß auch zur Entgasung geeigneter fester Brennstoffe anwenden läßt.

Bei der Brennstoffentgasung durch Schwelung oder Verkokung bestimmt die angestrebte Beschaffenheit des erzeugten Koks in der Regel das Maß und die Art der Entgasung. Dementsprechend erhält man ein Entgasungsgas, dessen Zusammensetzung sich nach dem auf die vorstehende Bedingung festgelegten Entgasungsvorgang richtet und nicht oder nur unwesentlich verändert werden kann. An sich ließe sich die Ausbeute an wertvollen Kohlenwasserstoffen beträchtlich erhöhen, wenn man die Entgasung, der Eigenart des betreffenden Brennstoffes angepaßt, ohne Rücksicht auf die Beschaffenheit des anfallenden festen Entgasungsrückstandes vornehmen würde.

Dieses Ziel kann man mit Hilfe des Verfahrens nach dem Hauptpatent in sinngemäßer Angleichung an die besonderen Erfordernisse der Entgasung fester Brennstoffe in einfacher Weise erreichen. Wesentlich für die Erfindung ist, daß der Brenn-

stoff nicht oder nur wenig backt und der Rückstand sich leicht von dem als unmittelbarer Wärmeträger dienenden Feststoff mechanisch abscheiden läßt. Als geeignete Brennstoffe im Sinn der Erfindung kommt nicht oder nur schwach backende Steinkohle, Braunkohle, Torf, Lignit und andere Brennstoffe geringer Backfähigkeit in Betracht. Bekanntlich fällt bei der Entgasung solcher Brennstoffe ein loser krümeliger und verhältnismäßig feinkörniger Koks als Entgasungsrückstand an, dessen Abscheidung von dem festen Wärmeträger keine Schwierigkeiten bereitet. Voraussetzung hierfür ist aber, daß während der Entgasung das Backbitumen des Brennstoffes möglichst schnell thermisch zersetzt wird und es infolgedessen nicht zur Bildung größerer Koksstücke kommt. Die schnelle Bitumenzersetzung hängt von dem Maß der in der Zeiteinheit zugeführten Wärme ab. Dieses ist bei der üblichen Entgasung fester Brennstoffe mit Außenbeheizung des Entgasungsraumes und/oder Innenbeheizung mittels eines gasförmigen Spülmittels in der Regel nicht groß genug. Erst die Verwendung eines als unmittelbarer Wärmeträger dienender Feststoffes gemäß dem Verfahren nach dem Hauptpatent gewährt die Möglichkeit, infolge der sehr hohen Enthalpie des Wärmeträgers dem Brennstoff die erforderliche Wärmemenge zuzuführen, ohne örtliche Überhitzung und damit unerwünschte thermische Zersetzungen der sich bildenden wertvollen Kohlenwasserstoffe befürchten zu müssen.

Das Wesentliche der Erfindung besteht in folgendem: Das Verfahren zur stetigen Gaserzeugung nach dem Hauptpatent soll in der Weise weiter ausgestaltet werden, daß geeignete feste Brennstoffe, wie nicht oder nur schlecht backende Steinkohle, Braunkohle, Torf, Lignit und andere Brennstoffe mit schlechter Backfähigkeit, dem umlaufenden festen Wärmeträger zugemischt und dabei entgast werden. Die im Entgasungsraum anfallenden gasförmigen Erzeugnisse werden, nachdem sie von den Entgasungsrückständen befreit wurden, erfindungsgemäß weiter in einen Reaktionsraum abgeleitet, in dem sie entsprechend dem Verfahren nach dem Hauptpatent mit dem festen Wärmeträger in unmittelbare Berührung kommen. Je nach den Betriebsbedingungen, insbesondere der Aufenthaltsdauer dieser Gase im Reaktionsraum, kann man ihre thermische Behandlung so steuern, daß ein Endgas der gewünschten Zusammensetzung anfällt, vorzugsweise ein Gas, das nach Abscheidung der wertvollen Kohlenwasserstoffe den Stadtgasnormen entspricht. Der krümelig anfallende Entgasungsrückstand kann nach Abtrennung von dem als Wärmeträger dienenden Feststoff beliebig verwendet, beispielsweise nach Brikkettierung mit einem geeigneten Bindemittel in einer besonderen Anlage verkokt oder zur Kesselfeuerung benutzt werden.

Zur Beschleunigung der Brennstoffentgasung kann man gegebenenfalls dem Entgasungsraum ein geeignetes gasförmiges Spülmittel zuleiten. In Übereinstimmung mit den Erfordernissen des

Einzelfalles läßt sich hierfür jedes geeignete Trägergas, insbesondere ein Teilstrom des erzeugten Entgasungsgases selbst oder auch überhitzter Wasserdampf, verwenden. Gegenüber dem bekannten Verfahren zeigt das vorliegende insbesondere den Vorteil, daß das zuzuführende Gas unter Ausnutzung der vorhandenen Wärme im Kreislaufprozeß selbst erzeugt wird, so daß man also von zusätzlichen Gaserzeugeranlagen unabhängig ist.

Man kann die Anordnung so treffen, daß der Entgasungsraum in bezug auf den Weg der im Kreislauf geführten Feststoffe dem Reaktionsraum nachgeschaltet ist. Eine andere Ausführungsform sieht vor, Reaktionsraum und Entgasungsraum parallel zu schalten. Die Absaugung der gasförmigen Entgasungserzeugnisse kann durch einen oder mehrere Ejektoren unterstützt werden, die sich in der bzw. den zum Reaktionsraum führenden Gasleitungen befinden, wobei die Ejektoren durch Druckgas oder flüssige Brennstoffe unter Druck gespeist werden.

In der Zeichnung ist in schematischer Darstellung eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dienende Anlage veranschaulicht.

Der feste Wärmeträger wird in einer Heizkammer 1, z. B. durch eine Gasfeuerung 2, auf die erforderliche Temperatur gebracht, aus der Kammer 1 in einen Reaktionsraum 3 und aus diesem in einen Entgasungsraum 4 eingeschleust und gelangt endlich in einen Siebraum 5. Der zu entgasende feste Brennstoff wird dem Raum 4 durch Zubringerschnecken 6 od. dgl. zugeführt und wandert zusammen mit dem festen Wärmeträger durch diesen Raum zum Siebraum 5, wo er nach Abscheidung von dem abgekühlten Wärmeträger bei 7 zur weiteren Verwendung abgezogen wird. Der Wärmeträger selbst gelangt aus dem Siebraum zu einer Fördereinrichtung 8, die ihn zu der Heizkammer 1 zurückbringt. Der Kreislauf des Wärmeträgers ist in bekannter Weise durch zeitweilige völlige oder teilweise Absperrung der zwischen den einzelnen Räumen angeordneten Eintragschleusen 9 regelbar. Die vom Siebraum 5 zur Fördereinrichtung 8 führende Schurre 10 wird zweckmäßig als Zwischenbunker ausgebildet, um hier gegebenenfalls eine entsprechende Menge des Wärmeträgers stapeln zu können. Der durch Abrieb und nicht völliger Absiebung entstehende Verlust des festen Wärmeträgers kann durch Aufgeben frischen Feststoffes an geeigneter Stelle, beispielsweise in die Heizkammer 1 und/oder auf die Schurre bzw. den Zwischenbunker 10, ausgeglichen werden.

Zur Erleichterung und Beschleunigung der Brennstoffentgasung im Raum 4 können bei 11 geeignete gasförmige Spülmittel eingeführt werden, die zusammen mit dem entstehenden Destillationsgas im Gegenstrom zu dem Brennstoff und dem Wärmeträger nach oben steigen und durch Umgangsleitungen 12 in den Reaktionsraum 3 gelangen. Zur verstärkten Absaugung der Gase aus dem Entgasungsraum 4 dienen in den Leitungen 12 vorgeschene Ejektoren 13 od. dgl., die mit einem geeigneten Druckgas, gegebenenfalls unter Zusatz

flüssiger Brennstoffe, gespeist werden. Nach der thermischen Behandlung der durch die Leitungen 12 zuströmenden Gase im Reaktionsraum 3 entweicht das Endgas gewünschter Zusammensetzung durch eine Leitung 14 zur Gewinnungsanlage der Kohlenwertstoffe bzw. zum Verbrauchsort. Zur Ableitung der verbrauchten Heizgase aus der Kammer 1 dient eine Leitung 15.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist keineswegs an die vorstehend beschriebene Anlage gebunden. So kann man beispielsweise die Räume 3 und 4 in bezug auf den Weg des festen Wärmeträgers parallel schalten, so daß jeder Raum aus der Heizkammer 1 eine unabhängig regelbare Teilmenge des erhitzten Wärmeträgers erhält. In diesem Fall würde zweckmäßig der den Reaktionsraum 3 abgekühlt verlassende Wärmeträger dem aus dem Siebraum 5 kommenden Wärmeträger auf der Schurre bzw. im Zwischenbunker 10 zugesetzt werden. Zur Brennstoffentgasung lassen sich ferner auch Durchlaufschachtöfen, Drehtrommeln und ähnliche Entgasungsapparate mit Außen- und/oder Innenbeheizung verwenden. Unter Umständen empfiehlt es sich, in den Weg des Wärmeträgers hinter der Heizkammer 1 einen weiteren gut isolierten Zwischenbunker einzuschalten, um bei plötzlicher Steigerung des Wärmebedarfs im Reaktions- und Entgasungsraum eine gewisse Reserve- menge erhitzten Feststoffes zur Verfügung zu haben.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Abänderung des Verfahrens zur stetigen Stadtgaserzeugung aus Ölen nach dem Hauptpatent 960 307 in der Weise, daß geeignete feste Brennstoffe, wie nicht oder nur schwach backende Steinkohle, Braunkohle, Torf, Lignit und andere Brennstoffe geringerer Backfähigkeit, den umlaufenden festen Wärmeträgern zugemischt und dabei entgast und die gasförmigen Entgasungserzeugnisse an Stelle von oder neben flüssigen Brennstoffen durch thermische Behandlung mit denselben, von den Entgasungsrückständen befreiten festen Wärmeträgern umgewandelt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennstoffentgasung unter Zusatz eines geeigneten gasförmigen Spülmittels vorgenommen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennstoffentgasung in einem dem Reaktionsraum der gasförmigen Entgasungserzeugnisse in bezug auf den Weg des Wärmeträgers nach- oder parallel geschalteten Raum stattfindet und die Entgasungserzeugnisse in beiden Räumen im Gegenstrom zu dem Wärmeträger geführt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Absaugung der gas-

förmigen Entgasungserzeugnisse aus dem Entgasungsraum durch einen oder mehrere Ejektoren unterstützt wird, die sich in der bzw. den zum Reaktionsraum führenden Gasleitungen befinden und denen ein geeignetes Druckgas und/oder flüssige Brennstoffe unter Druck zugeführt werden.

In Betracht gezogene Druckschriften:
Deutsche Patentanmeldungen M 9218 V/24e
(bekanntgemacht am 24. 12. 1952), p 48429 IV b/ 10
12 g D (bekanntgemacht am 19. 3. 1953);
USA.-Patentschriften Nr. 2 526 652, 2 590 869,
1 698 345;
Journal of the Institute of Tuel, März 1952, S. 2.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen



